

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-029607

(43)Date of publication of application : 04.02.1997

(51)Int.Cl.

B24B 27/06

B28D 5/04

(21)Application number : 07-189208

(71)Applicant : TOKYO SEIMITSU CO LTD

(22)Date of filing : 25.07.1995

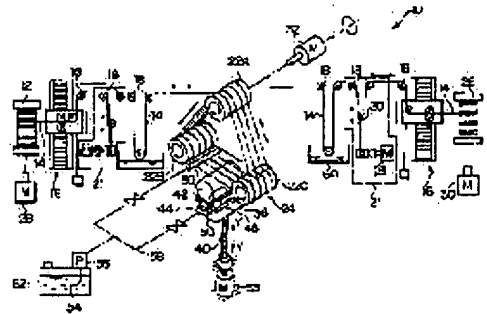
(72)Inventor : KATAMACHI SHIYOUZOU

## (54) WIRE TENSION CONTROL METHOD AND DEVICE OF WIRE SAW

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the weight of a take-up reel of a wire saw and reduce the cost.

SOLUTION: Tension applying means 21, 21 including a dancer roller 20 and a motor 23 are arranged respectively between a wire reel 12 and a grooved roller 22a and between a wire reel 26 and a grooved roller 22A. On the side of supplying a wire 14 a required current is made to flow to a powder clutch from a control part to transmit the power of a motor 23 to a drum and force is applied to a slider via a rope 68. As a result, to the wire 14 a high tension T required for slice (cut) work is applied. On the take-up side, no power of the motor 23 is transmitted to the drum when the current supply to the powder clutch is not made, and the tension of the wire 14 is set low. An excessive force is not applied to the wire reel on the take-up side and a low rigidity type reel can thus be used, which leads to the weight reduction and cost reduction of the reel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 08.11.1999

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-29607

(43) 公開日 平成9年(1997)2月4日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B 27/06			B 2 4 B 27/06	F
B 2 8 D 5/04			B 2 8 D 5/04	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-189208  
 (22) 出願日 平成7年(1995)7月25日

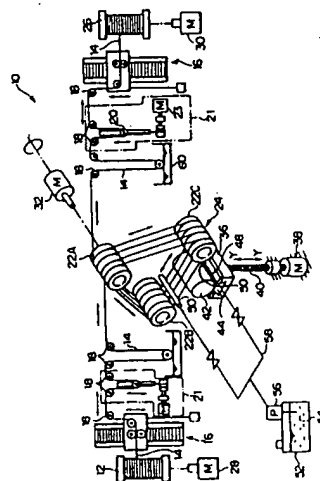
(71) 出願人 000151494  
 株式会社東京精密  
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号  
 (72) 発明者 片町 省三  
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会  
 社東京精密内  
 (74) 代理人 弁理士 松浦 憲三

(54) 【発明の名称】 ワイヤソーのワイヤ張力制御方法及び装置

## (57) 【要約】

【課題】 ワイヤソーの巻き取りリールの軽量化、低コスト化を可能にするワイヤソーのワイヤ張力制御方法及び装置を提供する。

【解決手段】 ダンサローラ20、モータ23を含む張力付与手段21、21をワイヤリール12と溝付きローラ22Aの間、及びワイヤリール26と溝付きローラ22Aの間のそれぞれに配設し、ワイヤ供給側においては、制御部からパウダクラッチに所要の電流を流すことにより、モータ23の動力をドラム70に伝え、ロープ68を介してスライダ66に力が加えられる。その結果、ワイヤ14の張力はスライス（切断）加工に必要な高張力Tが付与される。逆に、ワイヤ巻き取り側においては、制御部からパウダクラッチへの電流供給を行わないことでモータ23の動力は前記ドラムに伝わらず、ワイヤ14の張力は低く設定できる。これにより、巻き取り側のワイヤリールに過大な力が加わらず、低剛性のリールを使用することが可能となり、リールの軽量化、低コスト化が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对のワイヤリール間を走行するワイヤを複数個の溝付きローラに巻き掛けてワイヤ列を形成し、該ワイヤ列に砥粒を含む加工液を供給しながら被加工物を押し当てることにより該被加工物を多数のウェーハに切断するワイヤソーに於いて、

ワイヤ繰り出し側の第1のワイヤリールと前記溝付きローラの間にワイヤに張力を付与する第1のワイヤ張力付与手段を設け、

ワイヤ巻き取り側の第2のワイヤリールと前記溝付きローラの間にワイヤに張力を付与する第2のワイヤ張力付与手段を設け、

前記第1及び第2のワイヤ張力付与手段が付与する張力を制御する制御手段を設け、該制御手段により、前記ワイヤ巻き取り側の第2のワイヤ張力付与手段が付与する張力を、前記ワイヤ繰り出し側の第1のワイヤ張力付与手段が付与する張力よりも低張力となるように制御することを特徴とするワイヤソーのワイヤ張力制御方法。

【請求項2】 一对のワイヤリール間を往復走行するワイヤを複数個の溝付きローラに巻き掛けてワイヤ列を形成し、該ワイヤ列に砥粒を含む加工液を供給しながら被加工物を押し当てることにより該被加工物を多数のウェーハに切断するワイヤソーに於いて、

第1のワイヤリールと前記溝付きローラの間に設けられ、電気的入力信号に対応した大きさの張力をワイヤに付与する第1のワイヤ張力付与手段と、

第2のワイヤリールと前記溝付きローラの間に設けられ、電気的入力信号に対応した大きさの張力をワイヤに付与する第2のワイヤ張力付与手段と、

前記第1及び第2のワイヤ張力付与手段と接続され、両者に対しワイヤに付与する張力を制御する前記電気的信号を加える制御手段と、を備え、

前記第1又は第2のワイヤリールから前記溝付きローラに向かってワイヤが繰り出される経路を繰り出し側とし、前記溝付きローラから前記第1又は第2のワイヤリールにワイヤが巻き取られる経路を巻き取り側とすると、前記制御手段は、巻き取り側のワイヤ張力を繰り出し側のワイヤ張力よりも低張力となるように前記第1及び第2のワイヤ張力付与手段を制御することを特徴とするワイヤソーのワイヤ張力制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワイヤソーにおけるワイヤの張力制御方法及び装置に係り、特に被加工物の切断に必要なワイヤ張力とワイヤをリールに巻き取る側の張力を適切に制御するワイヤソーのワイヤ張力制御方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体インゴット、セラミック等の被加工物を多数の薄板状に切断する切断装置の一つにワイヤ

ソーがある。このワイヤソーは、一方のワイヤリールから繰り出されたワイヤを複数個の溝付ローラ（グループローラ）に巻き掛けてワイヤ列を形成し、他方のワイヤリールに巻き取るとともに、前記ワイヤ列に砥粒を含む加工液を供給して被加工物を押し当てることにより、その砥粒のラッピング作用により前記被加工物を多数の薄板状のウェーハに切断するものである。

【0003】この場合、前記溝付きローラに巻かれるワイヤには、被加工物を切断するのに必要な一定の張力を加える必要がある。そのため、従来はワイヤ繰り出し側のリール（ワイヤ供給リール）から溝付きローラにワイヤを供給する側、及び溝付きローラから巻き取りリールにワイヤを巻き取る側の双方に、一定の張力を加える張力付与手段がそれぞれ設けている。尚、張力付与手段としては、ダンサローラに錘を吊着し、その荷重により張力を付与するものが一般的である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のワイヤソーは、ワイヤ供給側の張力とワイヤ巻き取り側の張力は等しい値（例えば、25N）に設定されているため、巻き取りリールがワイヤを巻き進めるとリールに膨大な力が加わり、低剛性のリールではリールが変形し、破損してしまうという問題がある。そのため従来のリールは、これに耐え得る高剛性が要求され、高重量、大型のものとなっており、高価な上に扱いづらいという問題がある。

【0005】また、従来巻き取り張力を弱く設定するために、溝付きローラからの高張力を遮断するキャプスタンを設ける方法も知られているが、この場合はワイヤ供給側及びワイヤ巻き取り側の両方に、キャプスタンローラ、ダンサローラ、及びキャプスタンローラ駆動用モータをそれぞれ配設する必要があるのに加え、溝付きローラとキャプスタンの間に切断用の高張力を付与する第1のダンサローラと、リールとキャプスタンの間に低張力を付与する第2のダンサローラを配設する必要があるので、部品点数が増大し、構成も複雑になるという欠点があった。

【0006】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ワイヤソーの巻き取りリールの軽量化、低コスト化を可能にするワイヤソーのワイヤ張力制御方法を提供するとともに、その構成において部品点数が少ない実効的なワイヤソーのワイヤ張力制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は上記目的を達成するために、一对のワイヤリール間を走行するワイヤを複数個の溝付きローラに巻き掛けてワイヤ列を形成し、該ワイヤ列に砥粒を含む加工液を供給しながら被加工物を押し当てることにより該被加工物を多数のウェーハに切断するワイヤソーに於いて、ワイヤ繰り出し側

の第1のワイヤリールと前記溝付きローラの間にワイヤに張力を付与する第1のワイヤ張力付与手段を設け、ワイヤ巻き取り側の第2のワイヤリールと前記溝付きローラの間にワイヤに張力を付与する第2のワイヤ張力付与手段を設け、前記第1及び第2のワイヤ張力付与手段が付与する張力を制御する制御手段を設け、該制御手段により、前記ワイヤ巻き取り側の第2のワイヤ張力付与手段が付与する張力を、前記ワイヤ繰り出し側の第1のワイヤ張力付与手段が付与する張力よりも低張力となるように制御することを特徴としている。

【0008】そして、請求項1の発明によれば、ワイヤ繰り出し側の張力は、被加工物の切断時に必要な高張力とし、ワイヤ巻き取り側の張力は、それよりも低い張力に制御したことにより、巻き取り側のワイヤリールに加わる力を小さくすることができ、低剛性のワイヤリールでも使用することができるようになる。請求項2の発明は上記目的を達成するために、一対のワイヤリール間を往復走行するワイヤを複数の溝付きローラに巻き掛けてワイヤ列を形成し、該ワイヤ列に砥粒を含む加工液を供給しながら被加工物を押し当てることにより該被加工物を多数のウェーハに切断するワイヤソーに於いて、第1のワイヤリールと前記溝付きローラの間に設けられ、電気的入力信号に対応した大きさの張力をワイヤに付与する第1のワイヤ張力付与手段と、第2のワイヤリールと前記溝付きローラの間に設けられ、電気的入力信号に対応した大きさの張力をワイヤに付与する第2のワイヤ張力付与手段と、前記第1及び第2のワイヤ張力付与手段と接続され、両者に対しワイヤに付与する張力を制御する前記電気的信号を加える制御手段と、を備え、前記第1又は第2のワイヤリールから前記溝付きローラに向かってワイヤが繰り出される経路を繰り出し側とし、前記溝付きローラから前記第1又は第2のワイヤリールにワイヤが巻き取られる経路を巻き取り側とすると、前記制御手段は、巻き取り側のワイヤ張力を繰り出し側のワイヤ張力よりも低張力となるように前記第1及び第2のワイヤ張力付与手段を制御することを特徴としている。

【0009】そして、請求項2の発明によれば、第1のワイヤリール側及び第2のワイヤリール側の両方にそれぞれワイヤ張力付与手段を設けることで、双方向型のワイヤソー、即ち、一対のワイヤリール間をワイヤが往復走行するワイヤソーに対応させるとともに、前記ワイヤ張力付与手段を、制御手段から加えられる電気的入力信号に対応した大きさの張力をワイヤに付与する構成としたことにより、制御手段によってワイヤ張力を容易に制御することができる。こうして、第1又は第2のワイヤリールの何れが巻き取り側のリールの役割を果たす場合においても、巻き取り側のワイヤ張力を繰り出し側のワイヤ張力よりも低張力となるように制御することが可能となる。これにより、巻き取り側のワイヤリールに加わる力を小さくすることができ、低剛性のワイヤリールで

も使用することができるとともに、従来のキャブスタン、ガイドローラ等が不要となるために、部品点数を減らすことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るワイヤソーのワイヤ張力制御方法及び装置の好ましい実施の形態について説明する。図1は本発明に係るワイヤソーのワイヤ張力制御方法及び装置が適用されるワイヤソー10の全体の構成図である。同図に示すように、図上左側のワイヤリール12に巻回されたワイヤ14は、トラバース装置16、複数の固定ガイドローラ18、18…、及びダンサローラ20を経由して溝付ローラ（グループローラ）22A、22B、22Cに順次巻き掛けられている。そして、溝付ローラ22Bと22Cの間にワイヤ列24を形成した後、同ワイヤ14は図上右側の複数の固定ガイドローラ18、18…、ダンサローラ20、及びトラバース装置16を経て他方のワイヤリール26に巻き取られる。

【0011】前記ワイヤリール12、26には、それぞれ正逆回転可能な駆動モータ28、30が連結されており、前記溝付ローラ22Aにも正逆回転可能な駆動モータ32が連結されている。そして、これら駆動モータ28、30、32を駆動することにより、前記ワイヤ14が一方のワイヤリール12と他方のワイヤリール26の間を往復走行される。

【0012】前記ダンサローラ20を含むワイヤ張力付与手段21は、インダクションモータ23の動力を利用してワイヤ14に所要の張力を付与している。尚、このワイヤ張力付与手段21については、後述する。前記ワイヤ列24の下方には、ワーク送りテーブル36が設けられており、このワーク送りテーブル36は、モータ38で回動するネジ桿40により切断送り方向（図中Y-Y方向）に移動可能に設けられる。また、ワーク送りテーブル36のワイヤ列24側には、被加工物である半導体インゴット42がワークブロック44とスライスペース48を介して支持されている。

【0013】前記ワイヤ列24両端にはスラリ供給ノズル50、50が配設されており、スラリ貯留タンク52に貯留された砥粒を含む加工液（スラリ）54がポンプ56及び配管系58を介して前記スラリ供給ノズル50、50から前記ワイヤ列24に供給される。尚、前記砥粒は、例えば、GC#6000～#10000程度のものが使用される。また、ワイヤ列24に供給されたスラリ54は、ワイヤ列24の下方に設置された図示しない回収皿で回収されて再びスラリ貯留タンク52に戻される。即ち、前記スラリ54はワイヤ列24に循環供給されている。

【0014】そして、ワーク送りテーブル36を切断送り方向（ワイヤ列24側）に移動させると、半導体インゴット42は高速走行するワイヤ列24に押し当てら

れ、このワイヤ列24に押しつけられた半導体インゴット42は、前記スラリ54によるラッピング作用によって多数の薄板状のウェーハに切断される。また前記ワイヤ走行路の途中にはワイヤ洗浄装置60、60が設けられ、このワイヤ洗浄装置60、60によって前記ワイヤ14に付着したスラリ54を除去している。

【0015】図2(A)、(B)は前記ワイヤ張力付与手段21の構成を示す図であり、(A)は正面図、

(B)は側面図である。尚、図1に示した左右1対のワイヤ張力付与手段21、21は両者同様の構成であるので、以下の説明では右側、即ち、ワイヤリール26側のワイヤ張力付与手段21について述べることにする。同図に示すように、このワイヤ張力付与手段21は、主としてガイドローラ64、64、スライダ66、スライダレール67、ダンサローラ20、ロープ68、ドラム70、パウダクラッチ72、インダクションモータ23、及び制御部74等から構成されている。

【0016】スライダ66は、スライダレール67に沿って上下方向に移動可能に取り付けられており、該スライダ66に、ダンサローラ20が回転自在に設けられている。また、前記スライダ66は、ロープ68によってドラム70と繋がれており、該ドラム70がパウダクラッチ72を介してインダクションモータ23と連結されている。

【0017】パウダクラッチ72は、動力伝達の媒体に磁性粒子(パウダ)を使用したもので、特性として、駆動側と被動側のスリップ回転速度に関係なく、伝達トルクは一定に保たれ、また、励磁電流と伝達トルクがほぼ比例的であるなどの特徴があり、張力制御の分野で使用されているものである。このパウダクラッチ72は制御部74と接続されており、制御部74から出力される電流信号に応じて、インダクションモータ23の動力をドラム70に伝達する。ドラム70が回転してロープ68がドラム70に巻き取られると、ロープ68に繋がれたスライダ66は図の下方に力が加えられ、ダンサローラ20を介してワイヤ14に張力を付与する。また、制御部74がパウダクラッチ72に電流信号を供給しなければ、インダクションモータ23の動力はドラム70に伝わらず、ワイヤ14への張力付与を解除することができる。

【0018】また、制御部74は、図示しないセンサによりワイヤの走行方向を検出し、或いはモータ28、30、32の回転方向を検出するなどして、ワイヤの繰り出し側と巻き取り側を認識し、ワイヤに付与する張力の高低を自動的に切り替えるようになっている。本実施の形態の特徴は、上記張力付与手段21、21をワイヤリール12と溝付きローラ22Aの間、及びワイヤリール26と溝付きローラ22Aの間のそれぞれに配設し(図1参照)、ワイヤ繰り出し側については切断に必要な高張力THを付与し、ワイヤの巻き取り側については、前

記高張力THよりも低い張力TL(<TH)を付与する点にある。

【0019】例えば、ワイヤリール12から繰り出されたワイヤ14がワイヤリール26に巻き取られるようにワイヤ14が走行する場合には、図1の左側の張力付与手段によって切断に必要な高張力THが付与され、右側の張力付与手段によって、巻き取り用の低張力TLが付与される。次に、上記の如く構成されたワイヤソーのワイヤ張力付与手段21の作用について説明する。

【0020】ワイヤ14が図中の矢印Aの方向に走行する場合、即ち、ワイヤ14を溝付きローラ22A、22B、22Cに供給する場合は、制御部74からパウダクラッチ72に所要の電流I1を流すことにより、インダクションモータ23の動力をドラム70に伝える。ドラム70には一定トルクが伝えられるので、ロープ68に一定の力が加わり、スライダ66に2Tの力が加えられる。その結果、ダンサローラ20で折り返されるワイヤ14には、それぞれ張力Tが付与されることになる(図2(A)参照)。そして、ワイヤ14の張力はスライス(切断)加工に必要な高張力Tが付与される。

【0021】逆に、ワイヤ14が図中の矢印Bの方向に走行する場合、即ち、溝付きローラ22Aからワイヤ14を巻き取る場合は、制御部74からパウダクラッチ72への電流供給を行わないことにする。この時、インダクションモータ23の動力はワイヤ14に伝わらず、ワイヤ14の張力は低く設定できる。このように、ワイヤ供給側においては、スライスに必要な高張力を付与し、他方、ワイヤの巻き取り側においては、それより低い張力を付与することができる。これにより、巻き取り側のワイヤリールに過大な力が加わらず、低剛性(低強度)のリールを使用することが可能となる。即ち、ワイヤリールを軽量化することができ、安価にできる。また、リールの軽量化により、リールの取り扱いも容易になる。

【0022】図3は本発明の他の実施の形態の要部構成図である。尚、図2に示す構成と同一又は類似の構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。同図に示す張力付与手段は、図2のパウダクラッチ72及びインダクションモータ23の代わりに電空レギュレータ76を使用し、スライダレール67の代わりにエアシリンダアクチュエータ78を使用したものである。

【0023】電空レギュレータ76は、圧縮空気の配管系80と接続され、制御部74から加えられる電氣的入力信号に対応した空気圧出力を得る圧力調整器である。電空レギュレータ76で調整された空気圧出力はエアシリンダ78に加えられ、エアシリンダ78のピストン82に力を加える。ピストン82に転結されたダンサローラ20によって、ワイヤ14に所要の張力が付与される。

【0024】尚、張力付与手段の構成は、図2、図3に示すものに限らず、例えば、前記インダクションモータ



23及びパウダクラッチ72の代わりに、定トルクモータで構成してもよく、種々の構成が可能である。

#### 【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るワイヤソーのワイヤ張力制御方法及び装置によれば、ワイヤ繰り出し側とワイヤ巻き取り側のそれぞれにワイヤ張力付与手段を設け、巻き取り側の張力を繰り出し側の張力より低張力に制御したことにより、巻き取り側のワイヤリールに加わる力を低減させることができ、リールの剛性を低くすることができる。これにより、リールの軽量化、低コスト化が可能となる。

【0026】また、制御手段から加えられる電氣的入力信号に対応した大きさの張力をワイヤに付与するワイヤ張力付与手段により、ワイヤ張力を容易に制御することができ、特に、いわゆる双方向タイプのワイヤソーにおいて巻き取り側のワイヤ張力を繰り出し側のワイヤ張力よりも低張力となるように制御することが可能となる。これにより、巻き取り側のワイヤリールに加わる力を小さくすることができ、低剛性のワイヤリールでも使用することができる。リールが軽量化されるとリールを安価にできるうえ、リールの取り扱いも容易になるという利点がある。更に、ワイヤ張力の制御に関して従来のキャブスタン、ガイドローラ等が不要となるために、部品点数を減らすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ワイヤソーの全体の構成図

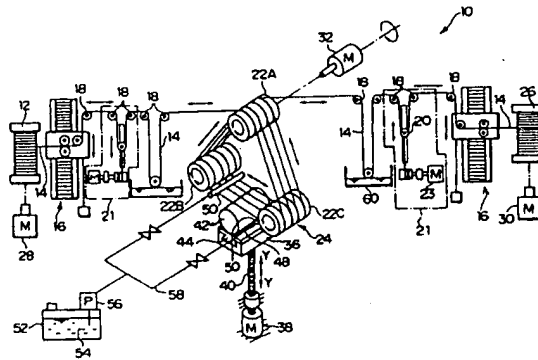
【図2】図1のワイヤソーのワイヤ張力付与手段の構成図であり、(A)は正面図、(B)は側面図

【図3】ワイヤ張力付与手段の他の実施の形態を示す要部構成図であり、(A)は正面図、(B)は側面図

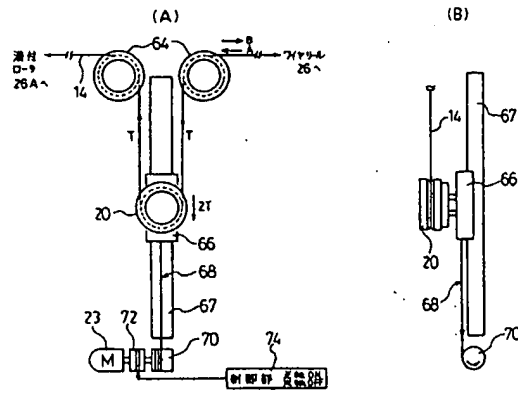
#### 【符号の説明】

- 10…ワイヤソー
- 12、26…ワイヤリール
- 14…ワイヤ
- 21…ワイヤ張力付与手段
- 22A、22B、22C…グループローラ（溝付きローラ）
- 23…インダクションモータ
- 42…半導体インゴット
- 50…スラリ供給ノズル
- 54…スラリ（加工液）
- 66…スライダ
- 67…スライダレール
- 68…ロープ
- 70…ドラム
- 72…パウダクラッチ
- 74…制御部

【図1】



【図2】



【図3】

